

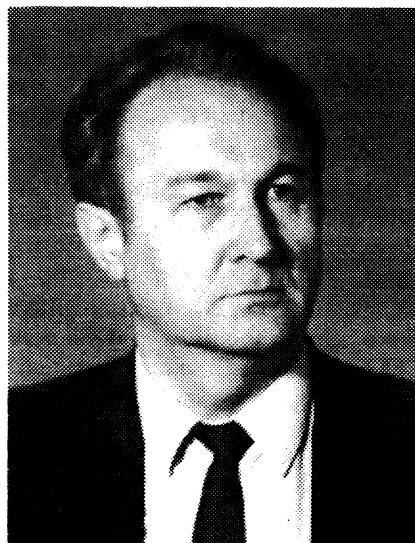
Эдуард Григорьевич Розанцев

Доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ

Эдуард Григорьевич Розанцев хорошо известен в химических научных кругах. Его работы внесли заметный вклад в развитие химии. Наиболее значимы его исследования по строению и реакционной способности азоторганических антиоксидантов, улучшающих качество полимерных материалов. Широкую известность у нас в стране и за рубежом приобрели созданные им оригинальные неокрашивающие стабилизаторы органических материалов (ластары) и ингибиторы полимеризации — гетероциклические амины и стабильные радикалы (иминоксилы и нитроксилы).

Э.Г. Розанцев с сотруд. открыл новый класс исключительно устойчивых свободных радикалов с локализованным парамагнитным реакционным центром (диплом СССР на открытие № 248) и в ходе их изучения обнаружил ранее неизвестные нерадикальные реакции послужили химической основой для разработки новейших радиоспектроскопических методов исследования высокомолекулярных соединений. Его достижения были высоко оценены К. Димротом, (K. Dimroth), У. Уотерсом (W. Waters), К. Фукуи (K. Fukui), М. Баллестером (M. Ballester), В. Н. Кондратьевым, И. Л. Кнунянцем, Н. М. Эмануэлем и Н. Н. Семеновым.

Вклад Эдуарда Григорьевича Розанцева в фундаментальную химическую науку был отмечен Государственной премией СССР.



Эдуард Григорьевич родился 10 августа 1931 года в г. Кимры. Вскоре после его рождения отец Григорий Иванович и мать Ирина Михайловна вернулись в Москву на работу, оставив сына на попечение бабушки и деда, Георгиевского кавалера Первой мировой войны. В 1939 году Э. Розанцев переезжает к родителям и поступает в школу, после объявления войны с Германией он с матерью и младшим братом эвакуируется из города в город, что, впрочем, не помешало ему блестяще окончить среднюю школу в 1950 году и поступить на Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова.

В то время на химфаке работали выдающиеся российские химики: А.Н. Несмеянов, О.А. Реутов, Н.И. Шуйкин, А.Н. Кост, А.Ф. Платз, А.П. Терентьев, Н.Д. Зелинский, А.В. Фрост, Н.К. Кочетков, П.А. Ребиндер, В.И. Спицын, Ю.К. Юрьев и многие другие яркие личности.

«Еще на втором курсе я пристрастился работать на кафедре, — вспоминает профессор Розанцев. Сначала в лаборатории химии нефти, а потом в лаборатории гетероциклических соединений. Думаю, мне просто повезло с учителями. Меня буквально тянуло в лабораторию. В то время знания ценились значительно выше, чем сейчас, а «популизм», карьеризм и «хватализм» осуждались».

Дипломную работу «Синтез аналогов витаминов В₁» ему посчастливилось выполнять под руководством искуснейшего мастера химического



эксперимента К.Ю. Новицкого, благодарность к которому Эдуард Григорьевич пронес через всю жизнь. После успешной защиты дипломной работы кафедры органической химии рекомендовала Э.Г. Розанцева в аспирантуру. А дальше — работа под руководством профессора Ю.К. Юрьева, защита диссертации и распределение в НИИ Синтетических спиртов и органических продуктов старшим научным сотрудником и и.о. начальника лаборатории Новокуйбышевского филиала НИИСС, куда его регулярно командировали для оперативного решения технических вопросов непосредственно в условиях цеха завода. Работа на химическом заводе и в отраслевом институте значительно расширила его кругозор. Он непосредственно участвовал в проведении целого ряда интереснейших технологических исследований, часть из которых была опубликована в открытой печати.

На мой вопрос, как он попал в Институт химической физики АН СССР, профессор Розанцев немного подумав сказал: «Я этого не планировал, все получилось само собой и очень естественно. Профессор М.Б. Нейман познакомился со мной на семинаре и сам порекомендовал меня академику Н.Н. Семенову, который после собеседования предложил мне попытаться принять участие в конкурсе на замещение вакансии старшего научного сотрудника лаборатории меченых атомов. Ученый совет ИХФ АН СССР почти единогласно проголосовал за мою кандидатуру. Помнится, это событие буквально ошеломило меня».

Большую помощь в приобретении оборудования и материалов, выделении необходимых площадей и подборе кадров оказали молодому ученому Н.Н. Семенов и М.Б. Нейман. Все это способствовало быстрому и успешному развертыванию запланированных работ, главной целью которых было создание мощных отечественных ингибиторов для высокомолекулярных соединений и полимерных топлив.

Этот период жизни Эдуарда Григорьевича был самым интересным и насыщенным важными событиями: были заложены первые кирпичики в основание органической химии стабильных свободных радикалов (Э.Г. Розанцев, В.Д. Шолле. Органическая химия свободных радикалов. М., Химия, 1979, 343 с.). Возникла новая авторитетная школа свободнорадикальных исследований, в которую приезжали стажироваться и гости из-за рубежа, в том числе из Финляндии, Германии, Франции, Канады, США, Англии. Область применения стабильных иминоксильных радикалов непрерывно расширялась. О круге научных интересов Эдуарда Григорьевича можно судить по названиям журналов, в которых регулярно появлялись его сообщения: «Журнал органической химии», «Журнал физической химии», «Журнал структурной химии», «Нефтепромышленное дело», «Теоретическая и экспериментальная химия», «Нефтяное хозяйство», «Физика горения и взрыва»,

«Биофизика», «Высокомолекулярные соединения», «Физика твердого тела», «Сверхтвердые материалы» и др.

В этот период времени было зарегистрировано огромное количество изобретений по химически чистым, устойчивым на воздухе свободным радикалам, бирадикалам и полирадикалам. Считается, что вся физика зависит от чистых веществ, наверное, поэтому получаемые чистые новые парамагнитные материалы быстро находят полезное применение в науке и технике. Например, с использованием радикалов Розанцева (Ластары Р) в качестве функционального компонента были созданы быстро отверждающиеся безактиваторные марки герметиков.

Для оценки дефектности поверхности алмазов Э.Г. Розанцевым и сотруд. был предложен оригинальный способ, основанный на применении стабильных радикалов, регистрируемых методом ЭПР непосредственно в полости дефекта с чувствительностью измерения до 100 фемтомоль.

Магнитные свойства радикалов Розанцева открыли им путь для широкого применения в квантовых генераторах и магнитометрах — устройствах, измеряющих с высокой точностью магнитное поле Земли и его изменения (Э.Г. Розанцев, А.П. Степанов). Благодаря растворимости в воде и стабильности иминоксильные радикалы имеют неоспоримые преимущества перед другими парамагнитными веществами, используемыми в магнитометрии на службе геологоразведки и геофизики.

Реакции без затрагивания парамагнитного центра нашли применение в молекулярной биологии для получения спин-меченых макромолекул (см. 14-томное издание «Spin Labeling», N. Y.-London: Plenum Press).

Удивительно, но синтез и изучение меченных радикалами макромолекул и сегодня остается одним из генеральных направлений современной молекулярной биологии. Радикальная метка, присоединенная к определенному участку биомолекулы или какому-либо структурному фрагменту биосистемы, играет роль миниатюрной сейсмической станции, регистрирующей малейшие изменения в состоянии макромолекул или целых биосистем. Эти изменения наблюдаются и детектируются с помощью ЭПР.

Методом радикальных меток были зафиксированы конформационные волны, т.е. изменения архитектоники молекул ферментов при их функционировании, определены микрорельеф и локальная подвижность различных участков белковых молекул, обнаружены изменения в структуре биологических мембран при их работе, выявлены принципиальные особенности строения ряда ферментов, осуществляющих такие фундаментальные биохимические процессы, как фиксация молекулярного азота, биологическое окисление нефтей, транспорт электронов в дыхательной цепи митохондрий.

Экспериментальные исследования московской химической школы под руководством Э.Г. Розанцева привели к изменению ряда традиционных представлений, например, о природе стабильности радикала как вещества, о классификации химически чистых парамагнитных веществ, о приоритетах в получении действительно стабильных (в обычных условиях) твердых и жидких тел, состоящих из свободнорадикальных частиц.

По мнению Розанцева, нестабильные на воздухе вещества (в том числе и радикалы) нет необходимости относить к стабильным соединениям, также как нет оснований считать стабильными вещества, существующие только в растворах (сольватные комплексы) или в условиях сверхнизких температур.

К началу 1965 года Э.Г. Розанцев подготовил к защите докторскую диссертацию «Исследование в области парамагнитных производных окиси азота» (оппоненты Н.М. Эмануэль, И.Л. Кнунянц, Б.М. Михайлов).

Создание нового класса органических парамагнитных веществ и широкое внедрение их в научные исследования и практику было признано одним из наиболее ярких и выдающихся отечественных и мировых достижений химии, а цикл исследований М.Б. Неймана и Э.Г. Розанцева был выдвинут институтом Химической физики АН СССР на соискание Ленинской премии.

После успешной защиты диссертации Э.Г. Розанцев становится руководителем лаборатории стабильных радикалов. В 1969 году ему присвоено звание профессора.

В этот период его научные интересы все больше смещаются в область биохимии и химии природных соединений.

В 1979 году Э.Г. Розанцева приглашают завести кафедрой биохимии во МТИММП (теперь МГУ Прикладной биотехнологии). Переход ученого на преподавательскую работу в совершенно новый коллектив — отнюдь не простой шаг в жизни, тем более, что в том году умер его отец. Тяжкие переживания и пошатнувшееся здоровье не помешали Эдуарду Григорьевичу быстро адаптироваться в новой обстановке и обрести новых друзей.

Э.Г. Розанцеву принадлежит несколько сотен научных публикаций, в том числе книг, авторских свидетельств на изобретения, иностранных патентов и брошюр, которые используются учеными и практиками в нашей стране и за рубежом. Некоторые идеи, результаты фундаментальных исследований и прикладных работ, имеющие реальное практическое значение (антиоксиданты, ингибиторы, спиновые метки, парамагнитные зонды, полирадикалы), нашли применение в молекулярной биологии, фармакологии, технике и сельском хозяйстве.

Общее представление о научной и практической значимости работ Э.Г. Розанцева можно получить,

ознакомившись с небольшой частью его научных публикаций, приведенных в конце статьи.

Петру Леонидовичу Капице принадлежит крылатое изречение: «Крупный ученый — это не обязательно большой человек, но крупный учитель не может не быть большим человеком». И это определение как нельзя лучше подходит к личности профессора Э.Г. Розанцева.

Д. В. Лошадкин

Основные работы Э.Г. Розанцева

Публикации без соавторов

1. Сульфоланы и некоторые аспекты их промышленного применения. Хим. промышленность, 1961, № 7, с. 12—16.
2. Химия и вкус. Природа. М.: изд. АН СССР, 1962, № 5, с. 47—51.
3. О реакциях нового органического радикала без затрагивания свободной валентности. Изв. АН СССР. Сер. химии, 1963, № 9, с. 1669—1672.
4. Препаративный синтез 2,2,6,6-тетраметил-4-оксопиперидин-1-оксила. Изв. АН СССР. Сер. химии, 1964, № 12, с. 2218.
5. О свободных органических радикалах с гидроксильной группой. Изв. АН СССР. Сер. химии, 1964, № 12, с. 2187—2191.
6. Катализ в органической химии. Сб. «Новое в химии». М.: Наука, 1964, с. 218—249.
7. Парамагнитные производные окиси азота. Успехи химии, 1966, т. 35, № 9, с. 1549—1573.
8. Селективное восстановление карбонильной группы свободного радикала без участия неспаренного электрона. Изв. АН СССР. Сер. химии, 1966, с. 710.
9. О конформационных взаимодействиях парамагнитных центров в свободных бирадикалах. Теор. и эксп. химия, 1966, т. II, № 3, с. 415—417.
10. Углеводородные аддукты свободного радикала 2,2,6,6-тетраметил-4-оксопиперидин-1-оксила. Теор. и эксп. химия, 1966, т. II, № 2, с. 286—287.
11. Свободные иминоксильные радикалы. М.: Химия, 1970, с. 216.
12. Free Nitroxyl Radicals. New York-London: Plenum Press, 1970, p. 249.
13. Разрушение и стабилизация органических материалов. М.: Знание, 1974, с. 64.
14. Photostabilizers of Polymers and Nitroxyl Radicals — Radicaux Libres Organiques Aix-en-Provence, 17—23 Juillet, 1977, p. 24—28.
15. Химия старения организма. М.: Знание, 1978, с. 64.
16. Химия и продовольствие. М.: Знание, 1984, с. 64.
17. Окислительный стресс. Химия и жизнь, 1986, № 7, с. 24—27.
18. Химическая гармония организма. М.: Знание, 1989, с. 64.
19. Способ получения 2,2,6,6-тетраметил-4-оксопиперидинокси азота. Авт. свид. СССР № 166032 от 27.08.1962.
20. Способ получения метилизопропилкетона. Авт. свид. СССР № 144167 от 28.11.1961.
21. Катализатор для гидрирования сероокиси углерода. Авт. свид. СССР № 166002 от 7.03.1962.
22. Способ получения пинаколина. Авт. свид. СССР № 143028 от 7.03.1961.

1. Free Iminoxyl Radicals in the Hydrogenated Pyrrole Series. *Tetrahedron*, 1965, v. 21, p. 491—499.
2. New Organic Radical Reaction Involving No Free Valence. *Nature*, 1963, v. 200, № 4903, p. 256.
3. Organic Radical Reaction Involving No Free Valence. *Tetrahedron*, 1964, v. 20, p. 131—137.
4. Interaction of Microsomal Cytochrome P-450 with Spin-Labelled Substrates. *Chem.-Biol. Interactions*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, Netherlands, 1972, 5, p. 243—254.
5. Studies of Microsomal Cytochrome P-450 with Isocyanide Spin Label. *Biochem. Biophys. Acta*, 1972, 269, p. 41—51.
6. Untersuchung der Strukturbiologie in Kolloidsystemen mit der Paramagnetsonde. *Kolloid-Z. u. Z. Polymere*, 1971, 243, S. 62—66.
7. Structural Transitions in Mitochondrial Membrane by the Biradical Spinprobe Method. *Studia Biophysica*, Berlin, 1970, Bd. 20, Heft 3, S. 161—166.
8. Synthesis and Reactions of Stable Nitroxyl Radicals. 1. Synthesis. *Synthesis*, 1971, p. 190—202; 2. Reactions—*Synthesis*, 1971, p. 401—414.
9. Spin-labelling of Pepsin. Active Centre. *Studia Biophysica*, Berlin, 1973, Bd. 40, S. 165—170.
10. Mechanismus der Schutzwirkung einiger Lichtstabilisatoren in Zelluloseazetat und Polypropylen — Kunststoffe, Munchen-Wien, 1976, Bd. 2, T. 1, S. 25—38.
11. Biologically Active Stable Radicals, containing the Vynylsulfonyl group. *Synthesis*, 1977, № 5, p. 312—313.
12. Sterically Hindered Amines and Nitroxyls as Polymer Stabilizers. *JMS-Rev. Macromol. Chem. Phys.*, 1982—83, C22 (2), p. 169—202.
13. Spin-Labeling of Nucleosides and Nucleotides at the NH₂-group. *Synthesis*, 1979, № 4, p. 267—268.
14. Synthesis of 3-substituted Derivatives of 2,2,6,6-tetramethylpiperidine. *J. Chem. Research*, 1979, (S), p. 260.
15. Discovery, Chemistry and Application of Hindered Amines — Polymer Stabilization and Degradation. *J. Am. Chem. Soc.*, Washington, D. C., 1984, p. 11—35.
16. Restricted enzymatic hydrolysis of legumin by trypsin in concentrated solutions. *Die Nahrung*, 1993, Bd. 7, S. 46.
17. Triacetoneamine in the Chemistry of Nitroxyl Radicals. *Bioactive Spin Labels*, 1992, Springer Verlag: Berlin, Heidelberg, New York, p. 83—118.
18. The effect of molecular mobility on spin exchange in dinitroxylpinacol. *Molecular physics*, 1992, v. 76, № 4, p. 1009—1013.
19. The influence of Mesomorphic State on the Durability of Polymer Coatings. *Intern. J. Polymer. Mater.*, 1993, v. 22, № 1—4, p. 300.
20. Cellulose hydrate Structure Change at Film Formation. *Rus. Polymer News*, 1999, v. 4, p. 25—29.
21. Стабильные радикалы как антиоксиданты. *Изв. АН СССР, Сер. химия*, 1964, вып. 7, с. 1178.
22. Противоопухолевая активность стабильных свободных радикалов. *ДАН СССР*, 1964, т. 157, № 3, с. 707.
23. Новая реакция образования стабильных вюрстеровских солей. *ДАН СССР*, 1964, т. 154, № 2, с. 387.
24. Использование окислительных свойств иминоксильных радикалов для синтеза индивидуальных ион-радикалов из ароматических аминов. *ДАН СССР*, 1966, т. 168, № 2, с. 348.
25. Свободные иминоксилы ацетиленового ряда. *ДАН СССР*, 1966, т. 166, № 1, с. 129.
26. Термохимическое изучение некоторых свободных радикалов и соответствующих им гидридов. *ДАН СССР*, 1966, т. 168, № 1, с. 104.
27. Спектры электронного парамагнитного резонанса индивидуальных полирадикалов. *ДАН СССР*, 1965, т. 163, № 6, с. 1416.
28. Стабильные иминоксильные радикалы как ингибиторы жидкофазного окисления *n*-олефинов. *ДАН СССР*, 1968, т. 180, № 5, с. 1139.
29. Применение иминоксильной парамагнитной метки для изучения иммунных гамма-глобулинов. *ДАН СССР*, 1968, т. 78, № 1, с. 230.
30. Образование нитроксильных радикалов в реакциях озона с аминами. *ДАН СССР*, 1968, т. 183, № 5, с. 1106.
31. Спектры ЭПР и строение стабильных иминоксильных бирадикалов. *ДАН СССР*, 1969, т. 187, № 6, с. 1332.
32. Взаимодействие 1-оксопиперидиниевых солей с ацетоном. *ДАН СССР*, 1979, т. 195, № 5, с. 1139.
33. Конформационные переходы и окислительно-восстановительный потенциал цитохрома P-450. *ДАН СССР*, 1971, т. 200, № 2, с. 387.
34. О взаимодействии нитроксильного радикала с реактивами Гриньяра. *ДАН СССР*, 1971, т. 200, № 1, с. 137.
35. Взаимодействие иминоксильной спин-метки с системой транспорта электронов в митохондриях. *ДАН СССР*, 1972, т. 197, № 4, с. 969.
36. Взаимодействие иминоксильных радикалов с пятихлористой сурьмой. *ДАН СССР*, 1971, т. 196, № 4, с. 856.
37. Исследование методом спинового зонда ориентированных полимеров. *ДАН СССР*, 1970, т. 190, № 4, с. 895.
38. О структурных переходах в мембранах *Micrococcus lysodeiaticus*. *ДАН СССР*, 1970, т. 191, № 3, с. 702.
39. Полииминоксил- и полиаминоалкоксилорганосилоксаны. *ДАН СССР*, 1972, т. 206, № 3, с. 616.
40. Иминоксильные зонды с жесткой несферической структурой. *ДАН СССР*, 1978, т. 242, № 2, с. 369.
41. Синергизм антиокислительного действия ароматических аминов и фенолов в смесях с акцепторами алкильных радикалов и хинонами. *ДАН СССР*, 1976, т. 231, № 2, с. 369.
42. Парамагнитный аналог тетронала. *ДАН СССР*, 1975, т. 225, № 6, с. 1333.
43. Механизм светозащитного действия стерически затрудненных пиперидинов. *ДАН СССР*, 1975, т. 225, № 5, с. 1132.
44. Биологически активные стабильные радикалы, парамагнитная модель мескалина. *ДАН СССР*, 1975, т. 224, № 3, с. 593.
45. Синтез и строение ртутьорганического имидазолинового нитроксильного бирадикала. *ДАН СССР*, 1979, т. 248, № 5, с. 1135.
46. Окислительное расщепление гетероцикла триацетонамина в водном растворе пероксида водорода. *ДАН СССР*, 1981, т. 257, № 6, с. 1382.
47. Новый селективный окислитель пространственно затрудненных аминов. *ДАН СССР*, 1981, т. 261, № 1, с. 109.
48. Изопропоксигерматран — ингибитор развития экспериментального атеросклероза аорты и антикоагулянт. *ДАН СССР*, 1989, т. 305, № 2, с. 487.
49. Стабильный бирадикал ряда адамантана. *ДАН СССР*, 1990, т. 314, № 4, с. 875.
50. Аномальная устойчивость диминоксилпинакона в условиях дегидратации. *ДАН СССР*, 1990, т. 310, № 3, с. 619.